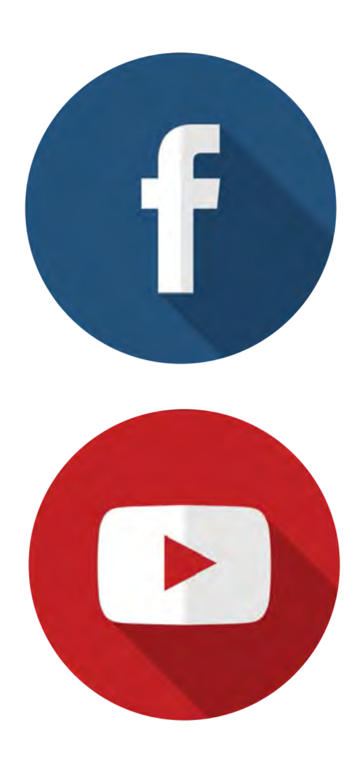
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful







Phénomènes centraux de l’audition

introduction

- Come toute fonction sensorielle, la perception auditive fait intervenir un organe récepteur, des voies ascendantes et des centres corticaux ou l'information auditives est intégrées et interprétés.
- L'audition bénéficie de voies corticofuges descendantes qui modules le messages neurosensoriel afférents.
- l'audition possède des voies et centres I aires et des voies non primaires ou convergent l'ensembles des modalités

Rôle des cellules auditives

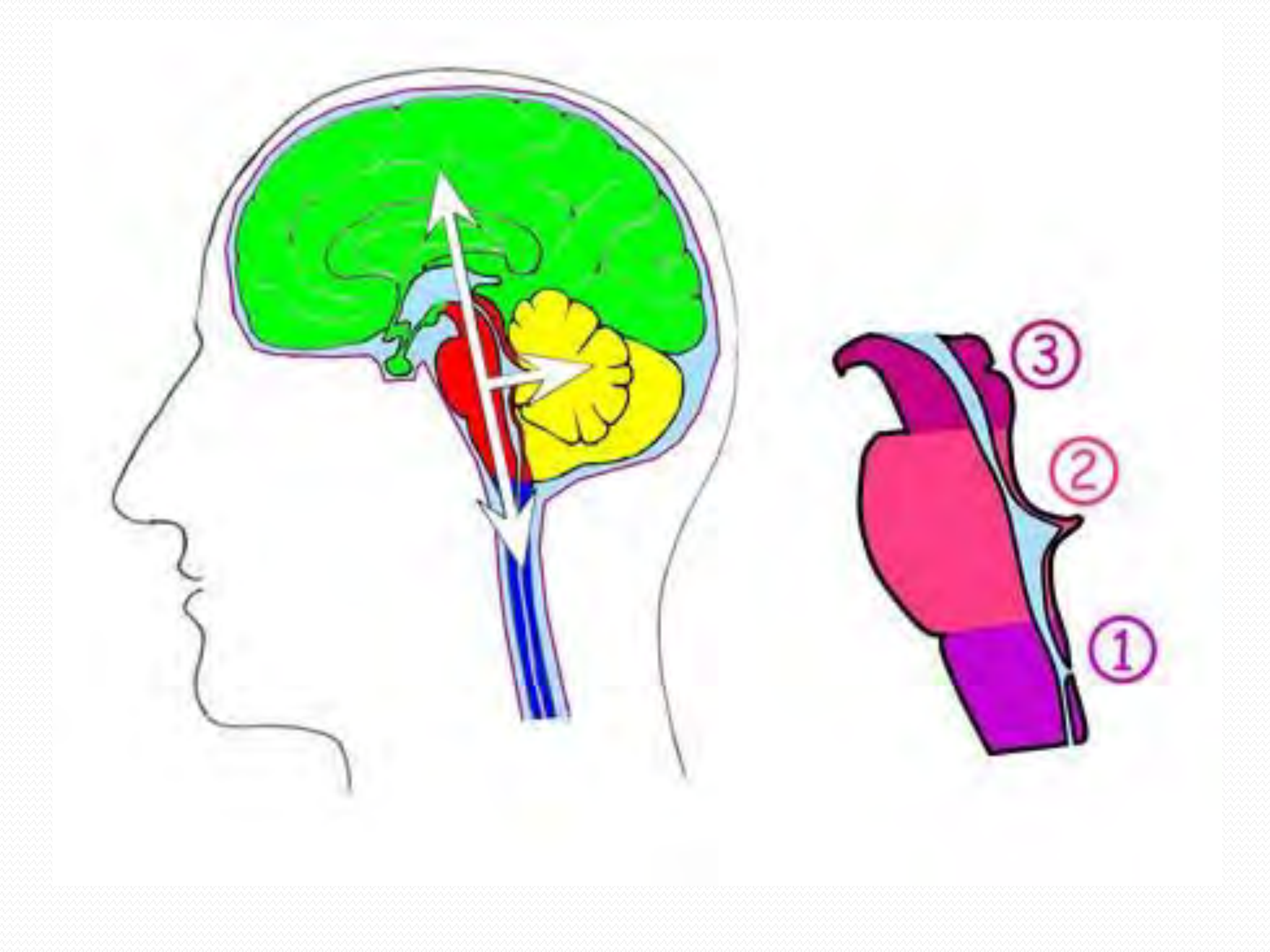
- **Les axones des cellules internes**
- myélinisées, rapides vers le **noyau cochléaire**
- haut degré de divergence,
- 3.500 cellules internes divergent vers 20.000 fibres auditives
- les seules à participer directement à l'audition.
- **Les axones des cellules externes**
- fibres non myélinisées, lentes vers le système afférent spiral (5 %du nerf auditif)
- haut degré de convergence,
- 20.000 cellules externes convergent vers 1.000 fibres auditives
- rôle encore incompris

Le noyau cochléaire

- Premier relais centrale des voies auditives ascendantes
- Ses afférences sont strictement unilatérales.
- Les fibres nerveuses issues du ganglions spirales de corti font synapse dans les noyaux cochléaires dorsaux et ventraux .
- 25000 fibres environs sortes de chaque cochlées.
- Ces fibres se divises en un grand nombres de branches au sein du nx cochléaires .
- Il existe de nombreux types cellulaires dans ce noyaux :types de synapse et des caractéristiques électriques et morphologiques différentes:

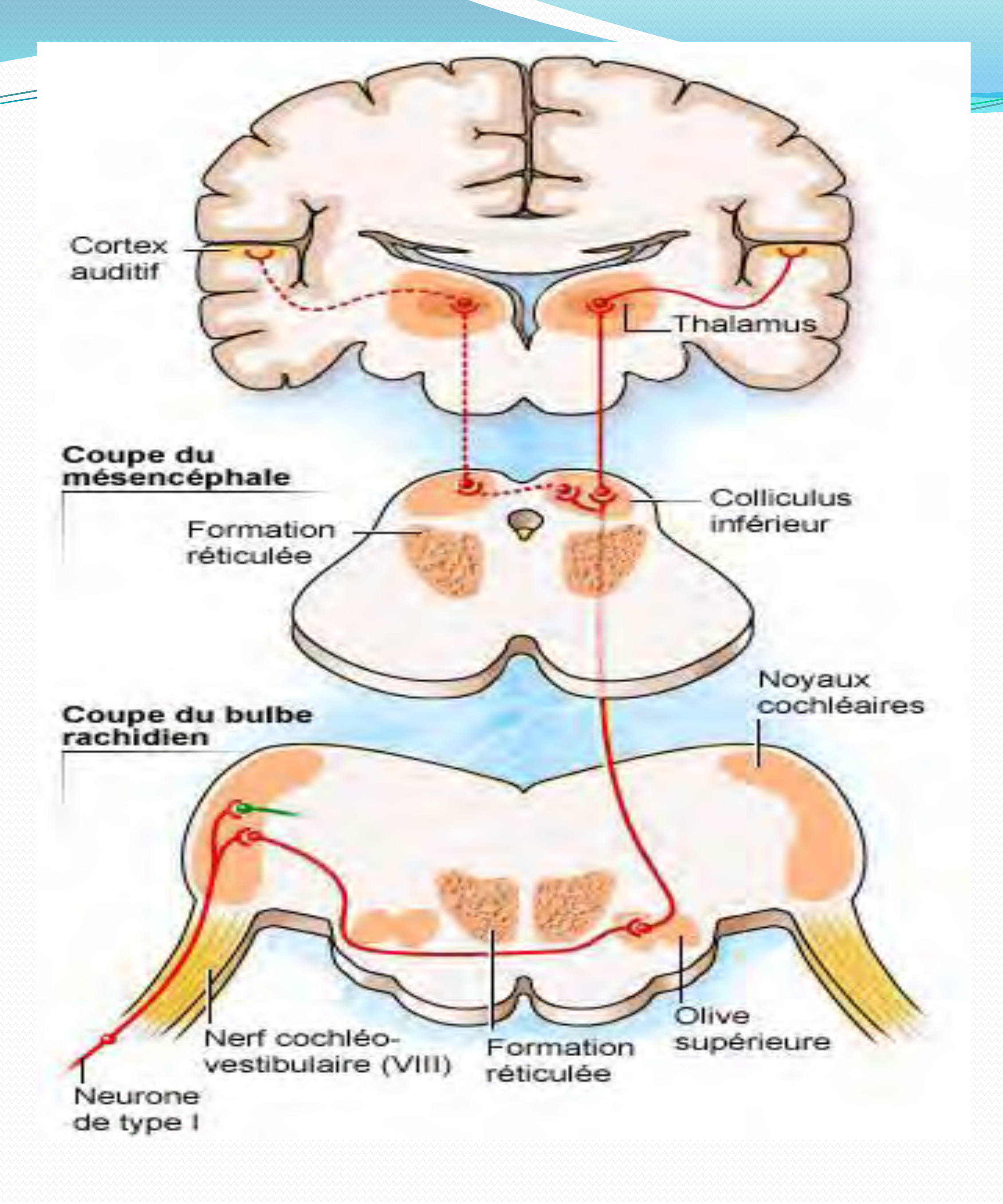
- Les cellules primary like
- Les cellule onset
- Les cellule chopper
- Les cellules pauser and buildup

- Il intervient dans le codage de l'intensité , la fréquence des sons simples et transmet des informations d'ordre spectrales au structures sus-jacentes.
- Organisation tonotipique: basse fréquence à la surface et haute fréquence pénètre profondément.


3
2
1

Voies ascendantes primaires

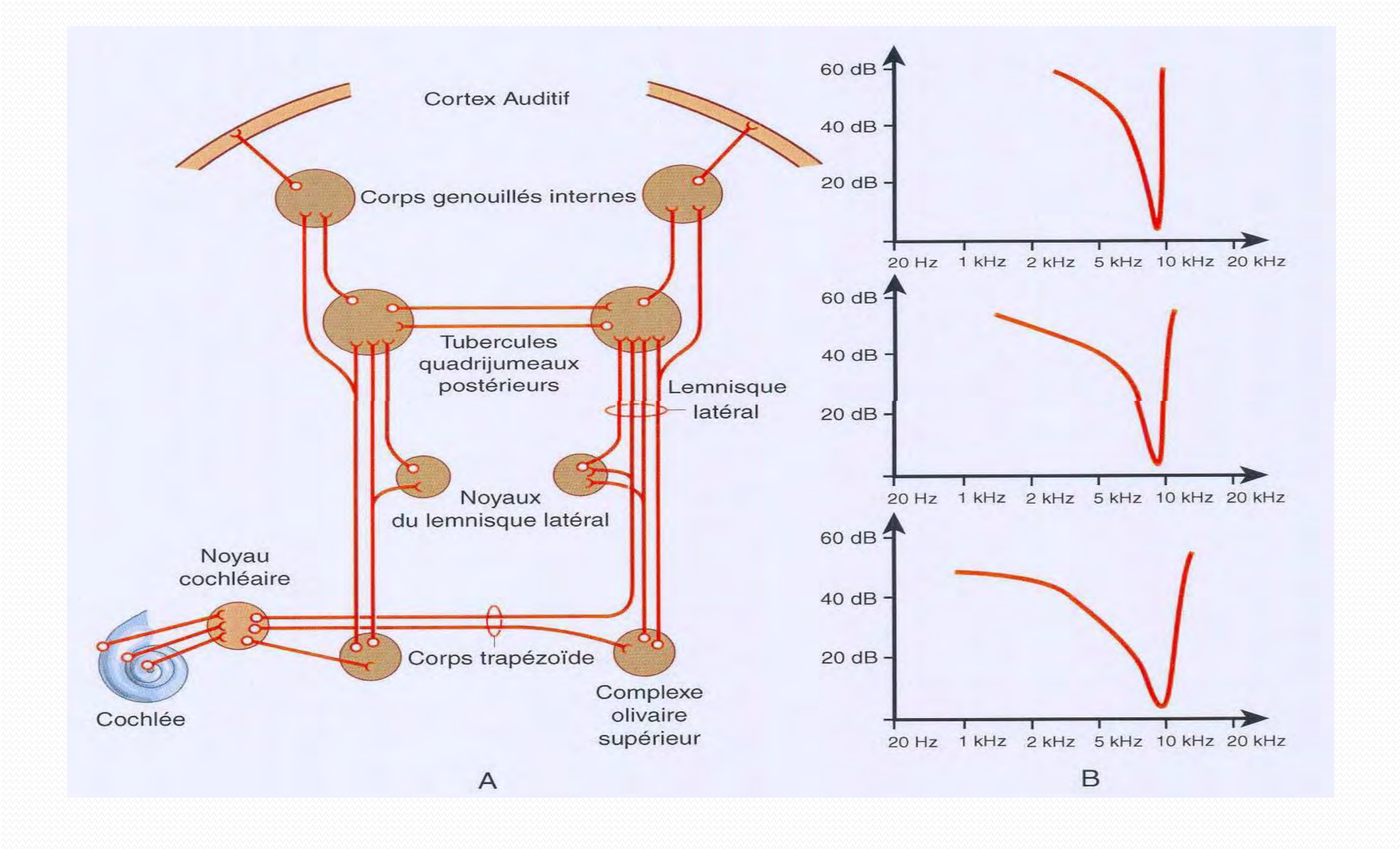
- A la sortie du noyaux cochléaires ,les axones rejoignent les structures supérieurs après de nombreux relais avant d'arriver au cortex.
- Grosses fibres myelinisées
- Les axones des NC rejoignent principalement les COS ,projection bilatérales.
- Les axones qui rejoignent le COS controlatérales forment le corps trapézoïde.
- Les voies auditives sont complexes et redondantes avec projections bilatérales dès le COS.ce qui explique que seule les atteintes bilatérales entraine une surdité importante.


Cortex
auditif
Thalamus
Coupe du
mésencéphale
Colliculus
inférieur
Formation
réticulée
Noyaux
cochléaires
Coupe du bulbe
rachidien
Olive
supérieure
Nerf cochléo-
vestibulaire (VIII)
Formation
réticulée
Neurone
de type I

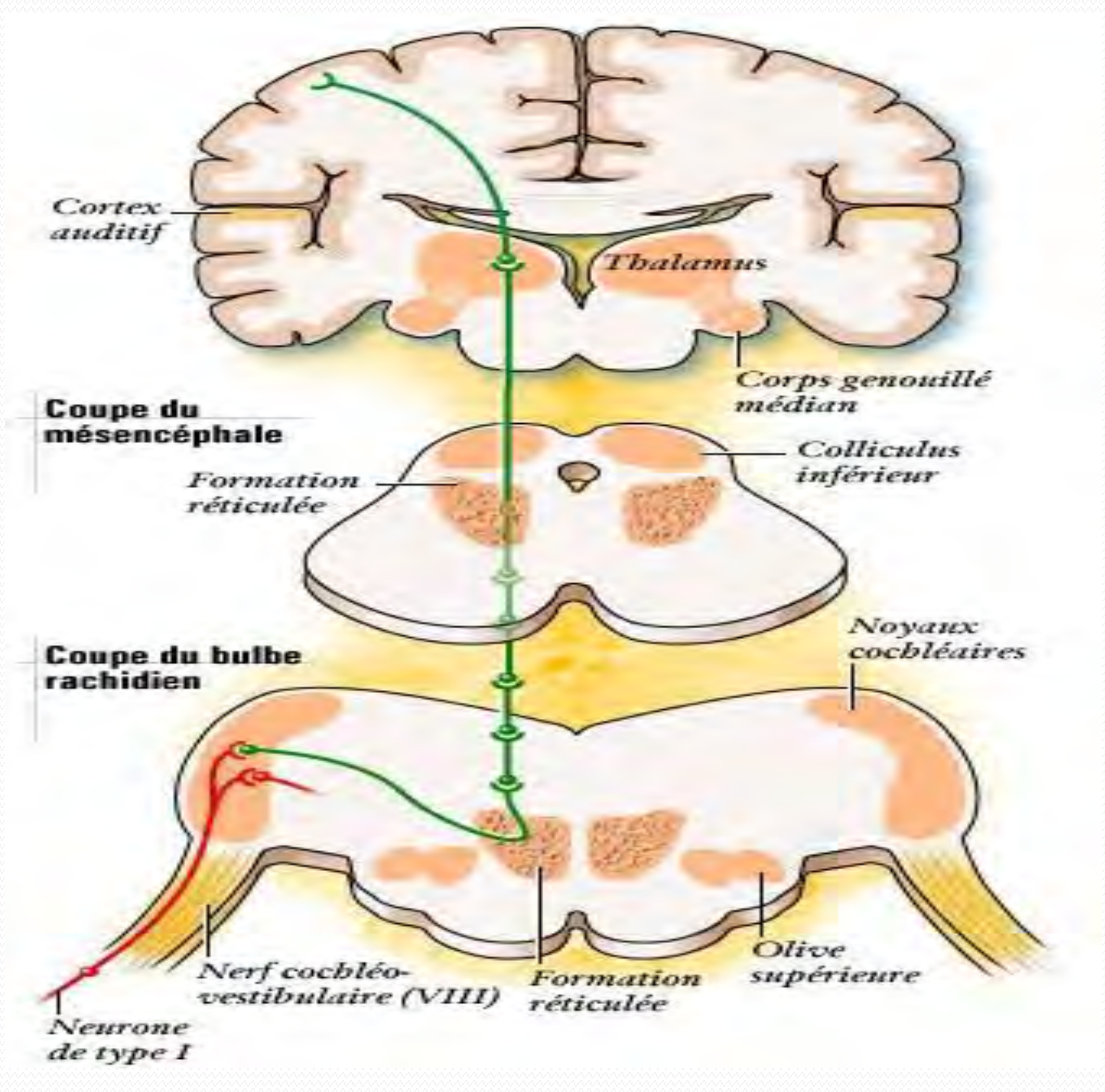
- Elles se projette bilatéralement avec une prédominance des voies croisées.
- Des relais étagées composées de nx de substances grises sont présent à chaque niveau de l'encéphale.
- A chaque étages ,des commissure permettent le croisement des vx auditives ascendantes (fibres commissurales).
- Chaque relais effectue un travail de décodage et d'interpretation.

Inhibition latérale

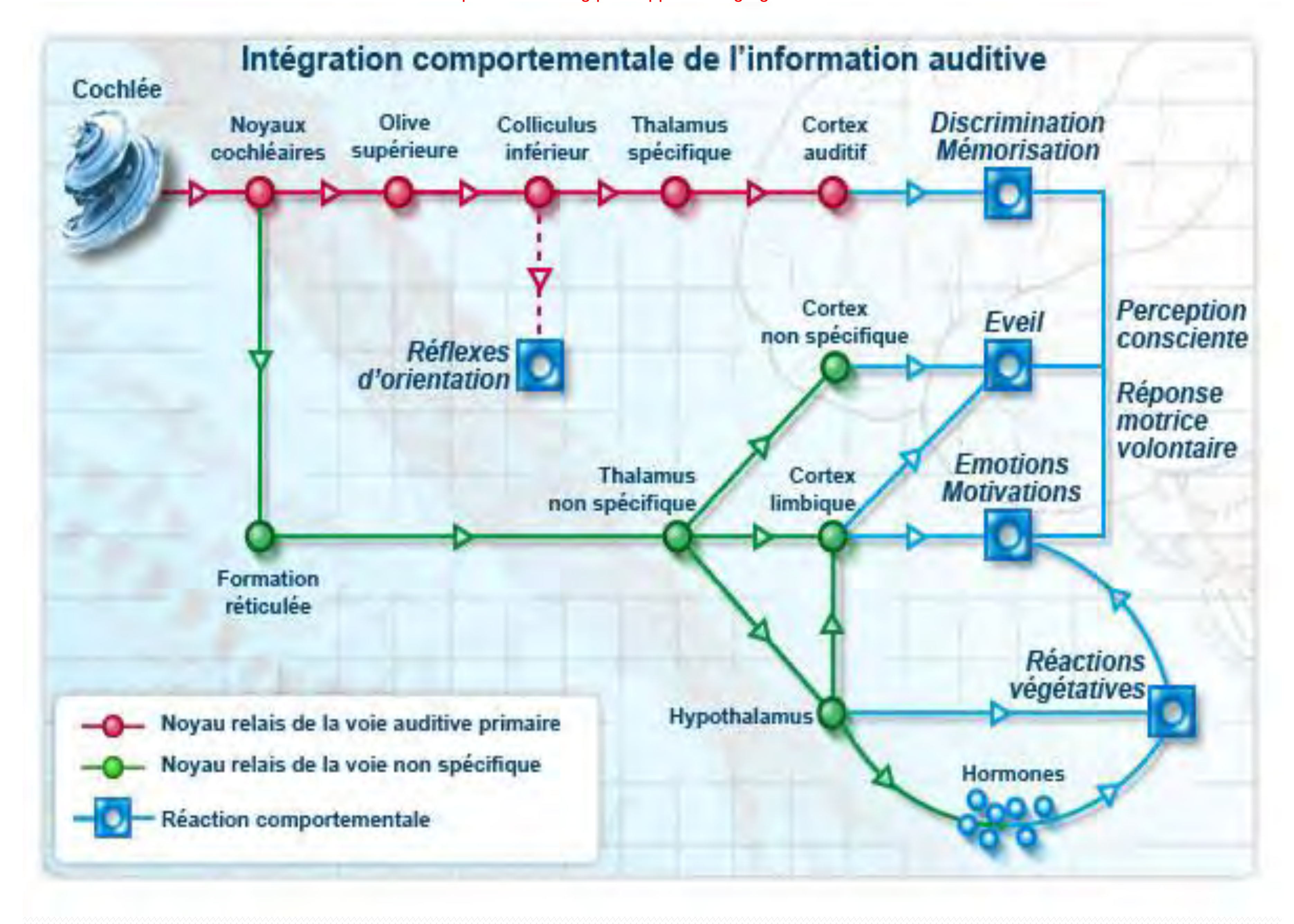
- Au fur et à mesure du passage des différent relais ,les neurones des voies auditives répondes à une gamme de fréquence de plus en plus étroites ,c'est l'organisation tonotipique tous au long des voies auditives qui permet ce filtrage par inhibition latérale :une cellule qui code une fréquence préférentielle inhibe ses voisines.


Cortex Auditif
Corps genouillés internes
Tubercules quadrijumeaux postérieurs
Lemnisque latéral
Noyaux du lemnisque latéral
Noyau cochléaire
Cochlée
Corps trapézoïde
Complexe olivaire supérieur
A
60 dB
40 dB
20 dB
20 Hz
1 kHz
2 kHz
5 kHz
10 kHz
20 kHz
B

Voies auditives non primaire



- Composés de neurones qui se projettent sur les nx cochléaires dorsales.
- Font relais dans la formation réticulées et dans le système thalamique diffus avant de se projeter sur le cortex associatif poly sensoriels (intégration des messages sensoriels polymodaux
- Rôle: phénomènes comportementaux impliquant des stimuli auditif: réaction d'éveil via le syst réticulé ascendant activateur, réaction émotionnels via le cortex limbique et les réaction végétative via l'hypothalamus.

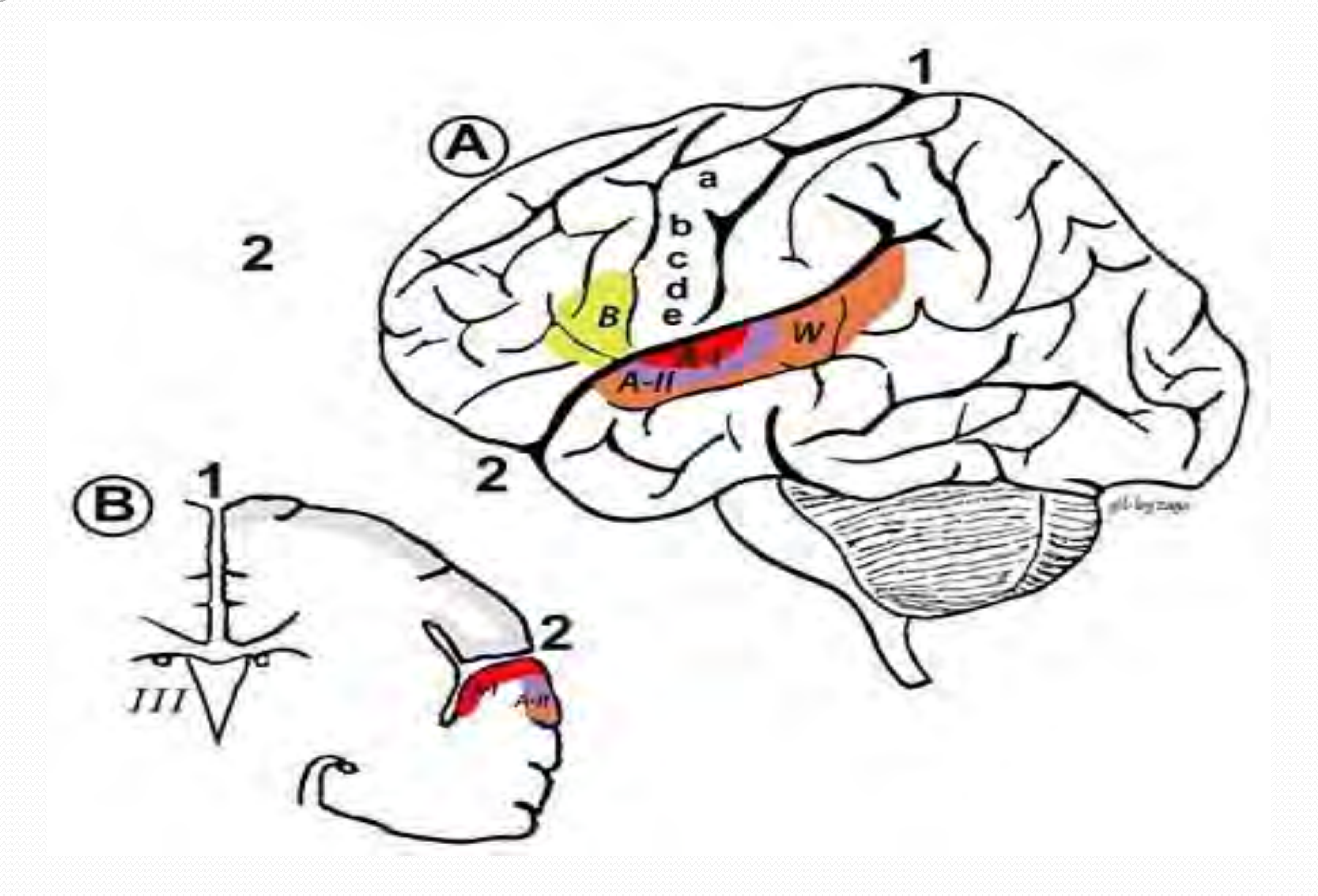


Intégration comportementale de l'information auditive
Cochlée
Noyaux cochléaires
Olive supérieure
Colliculus inférieur
Thalamus spécifique
Cortex auditif
Discrimination Mémorisation
Réflexes d'orientation
Cortex non spécifique
Eveil
Perception consciente
Réponse motrice volontaire
Thalamus non spécifique
Cortex limbique
Emotions Motivations
Formation réticulée
Réactions végétatives
Hypothalamus
Hormones
Noyau relais de la voie auditive primaire
Noyau relais de la voie non spécifique
Réaction comportementale

Cortex auditif

- Situé dans la partie sup du le lobe temporal, profondément enfoui au fond de la scissure Sylvienne.sur sa berge inf au n du gyrus de ESCHL
- L'aire auditives primaire (aire 41 de brodmann) à coté de l'aire de Wernicke(w),reçoit des projections directe de la VA ascendantes.
- L'aire auditives secondaire II placées plus rostrale ment dans le lobe temporal: aire 42 de BRODMANN
- Les aires polymodales situées au niveau des régions antérieurs et anférolatéral du lobe temporales

Cortex auditif



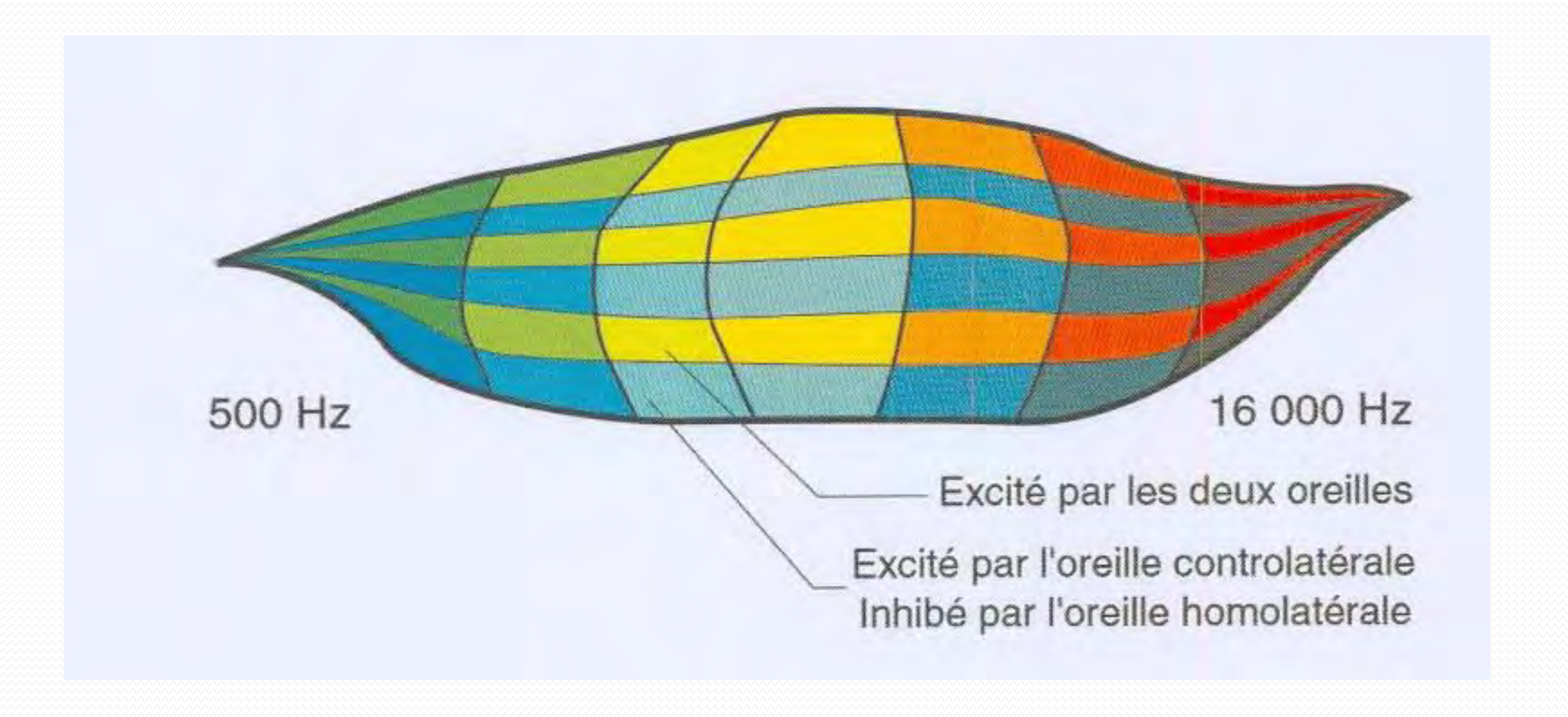
organisation fonctionnelle

- Organisation tonotopique: Au niveau du cortex auditif primaire ,bilatéral à prédominance controlatéral

  Gradient fréquentiel au niveau du gyrus de HESCL: basses fréquences latéralement ,hautes fréquences médialement.

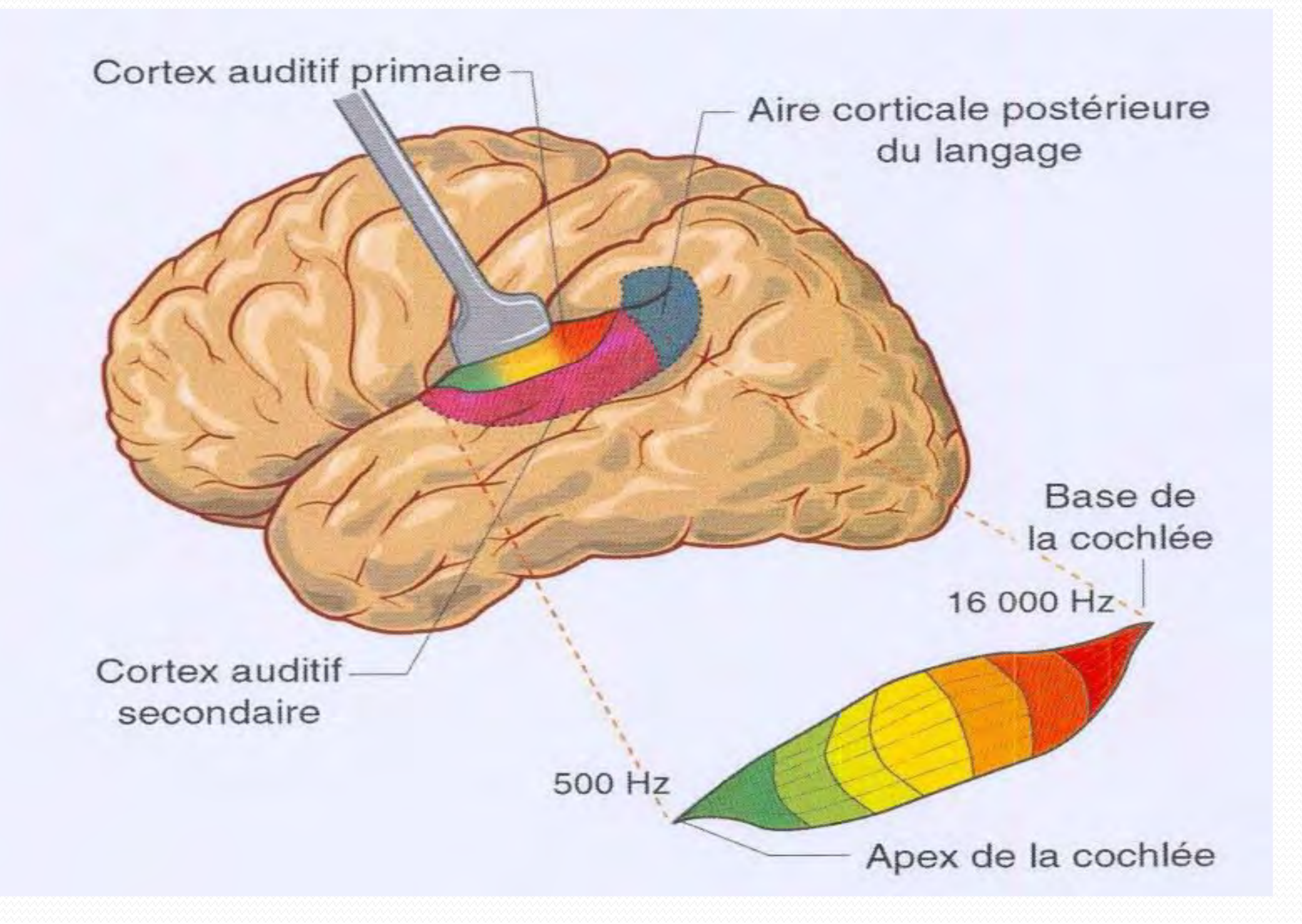
- Organisation en colonnes :fonctionnelles modules répondant chacune à une dimensions acoustique :la fréquence, la binauralité: stimulée par l'oreille controlatéral, inhibée par stimulation de l'oreille homorolatéral

La tonotopie corticale



- Cortex auditif primaire :traitement analytique élémentaire :activation préférentielle par les sons purs et variation temporal du stimulus.
- Aire auditive secondaire: son complexe et variation spectral
- Aires tertiaires: support de fonction complexe: langage, attention sélective et la mémoire auditive
- Latéralisation fonctionnelle, avec un cortex temporal droit ,trt spectral des stimuli auditif (reconnaissance musical)
- Cortex gauche, plutôt spécialisé dans le codage temporal des stimuli auditif :la discrimination du langage.

Tonotopie corticale



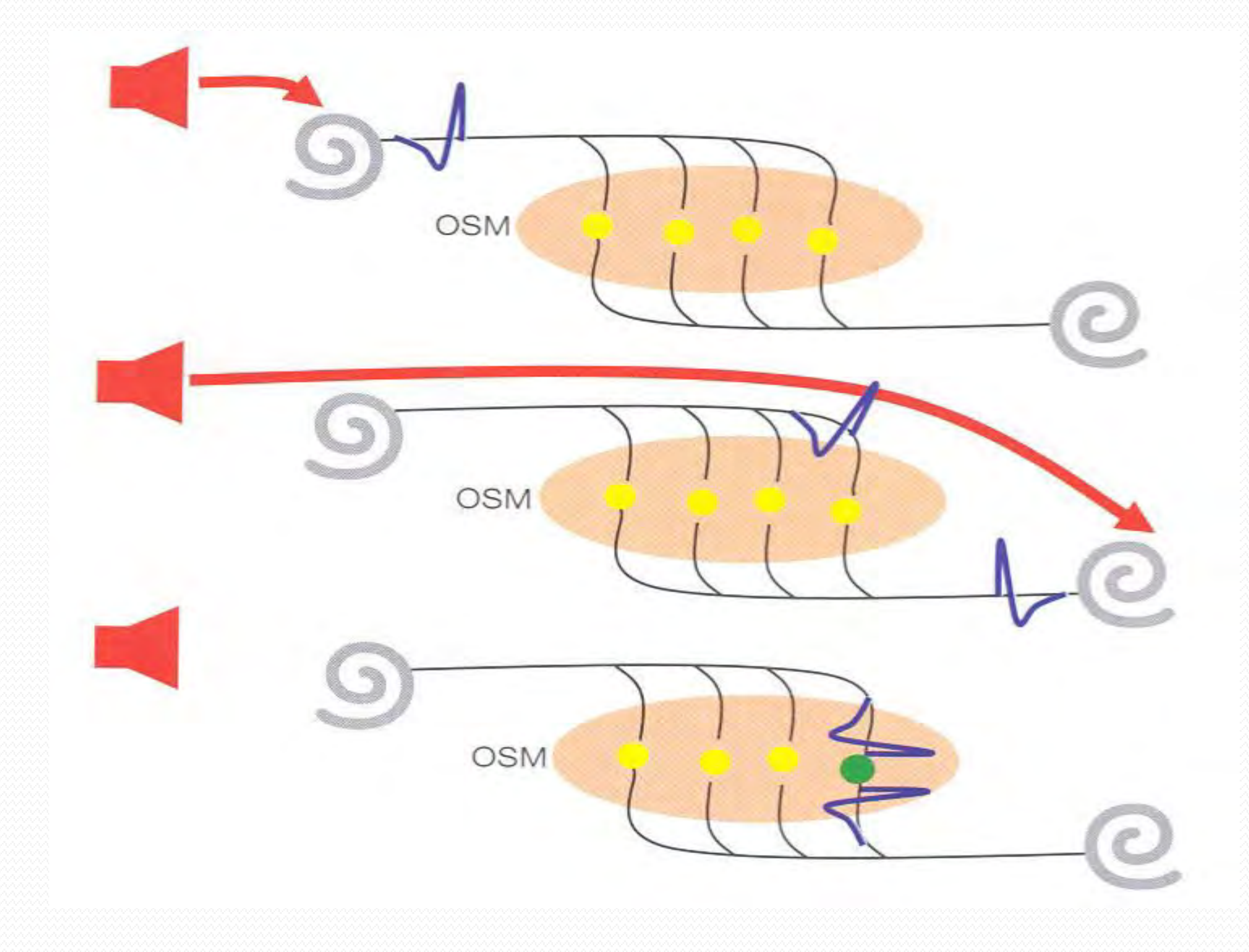
Fonctions non auditives du système auditif

- Fonction d'éveil:
- A la sortie du NC, quelques axones rejoignent la formation réticulée mésencéphalique et de la le thalamus non spécifique impliquée dans l'attention et de l'éveil .

La localisation des sons

- Le traitement de la localisation des sons dans l'espaces a lieu essentiellement dan l'olives inférieur via deux mécanisme:
- **<u>Différence de phase</u>**:
- Dans l'olive supérieur médian: utilise la différence de latence d'arrivée des potentiels d'action prédominant pour les basses fréquences.
- **<u>Différence d'intensité:</u>**
- Pour les sons de fréquences élevés.
- Neurones localisés dans olives supérieur latéral

Différence de phase



Différence d'intensité

Haut-parleur

1 Un stimulus d'intensité supérieure du côté de l'oreille gauche excite l'OSL gauche

2 Ce stimulus inhibe également l'OSL droite par l'intermédiaire d'un interneurone du NMCT

Excitation nette transmise aux centres supérieurs

Inhibition nette

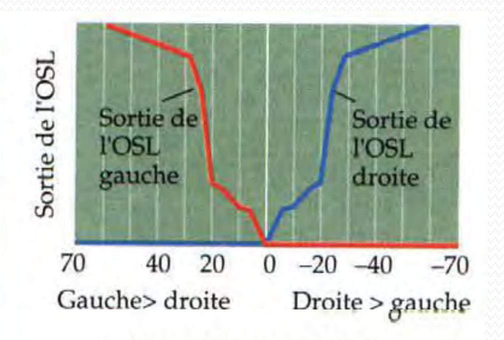
OSL

NMCT

Coupe au niveau du pont

3 L'excitation venant de la gauche est plus grande que l'inhibition venant de la droite ; le résultat net est une excitation des centres supérieurs

4 L'inhibition venant de la gauche est plus grande que l'excitation venant de la droite ; le résultat est une inhibition du côté droit et l'absence de signal vers les centres supérieurs



exploration

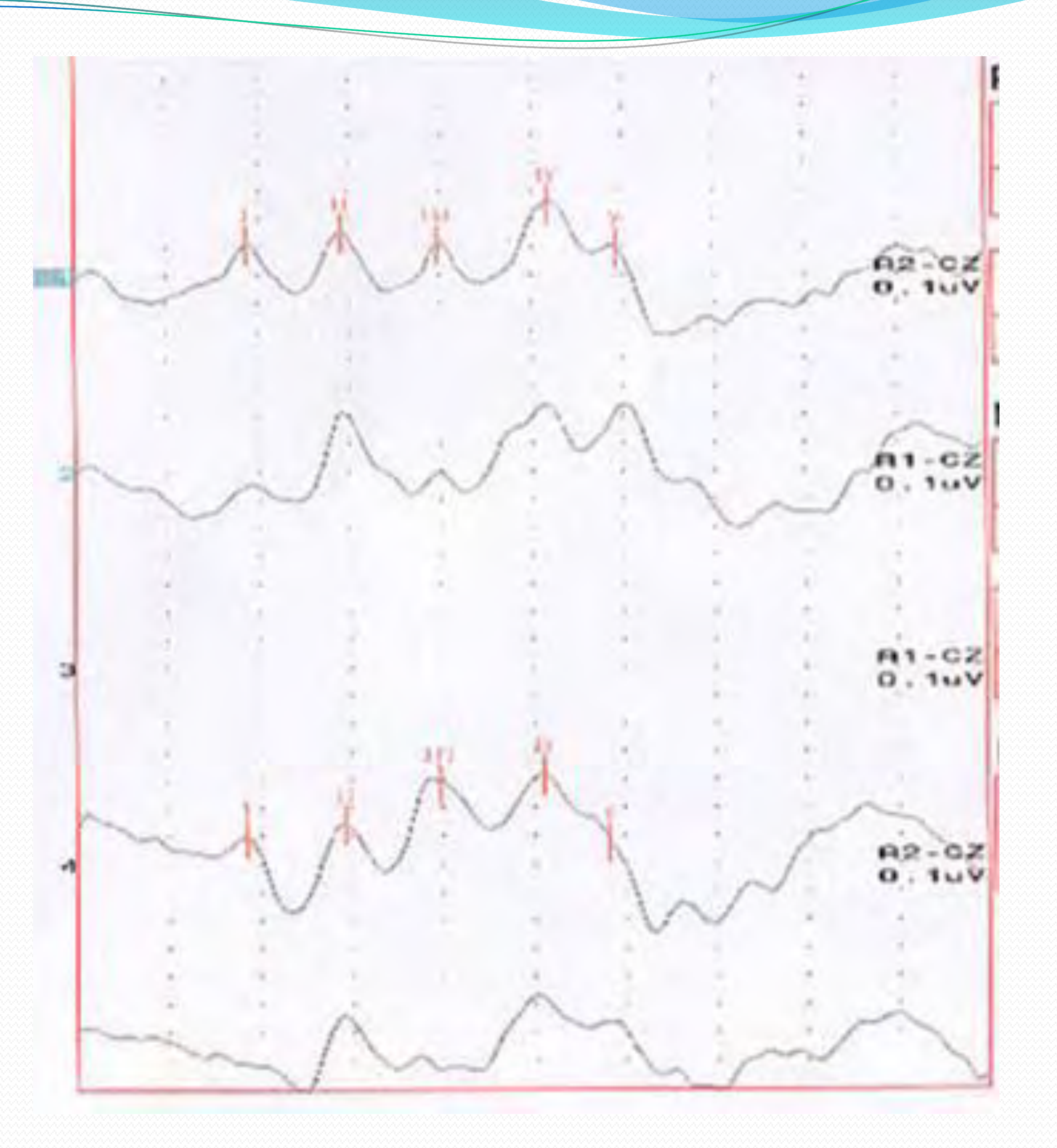
- **Potentiel évoqué auditif (PEA)**
- L'enregistrement se fait au niveau du cortex.
- L'électrode est placée à distance de l'oreille, sur le crâne, et permet
- d'enregistrer 5 ondes principales numérotées de I à V :

la première (I), avec une latence de 1 ms, correspond au potentiel du nerf auditif ;
les autres correspondent aux différents relais des noyaux du tronc cérébral :
l'onde II au noyau cochléaire,
l'onde III au cOS,
l'onde IV au noyau du lemnisque latéral.
L'onde V, très ample et qui absorbe souvent l'onde IV, est due au colliculus inférieur.
Parfois une onde VI due au corps géniculé médian est visible, ainsi que des potentiels tardifs, corticaux.

- Toutes ces ondes sont de faible amplitude (< 1 µV) et nécessitent un
- moyennage sur un grand nombre de stimulus (1000 à 5000 clicks) pour
- être extraites du bruit de fond que constitue l'activité électrique corticale
- (EEG) sous jacente.

Le PEA

I : potentiel du nerf auditif
II : noyau cochléaire
III : complexe Olivaire Supérieur
IV : noyau du lemnisque latéral.
V : colliculus inférieur (absorbe souvent l'onde IV)
potentiels tardifs, corticaux



- **Acoumétrie**
- Il s'agit de tests subjectifs, permettant de juger du type de surdité,
- de perception ou de transmission réalisé par les ORL
- Le **test de Weber se pratique en posant des diapasons calibrés sur**
- le front du sujet, qui perçoit normalement des vibrations sonore.
- Le **test de Rinne .**